

**PENGARUH VARIASI ASAM SITRAT, ASAM TARTRAT DAN  
NATRIUM BIKARBONAT DALAM FORMULASI GRANUL  
EFFERVESCENT EKSTRAK ETANOL DAUN ASHITABA (*Angelica  
keiskei*)  
TERHADAP SIFAT FISIK DAN  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Fakultas  
Farmasi**

**Oleh:**

**ERY WIJAYANTI PERWITASARI**

**K 100 120 024**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH VARIASI ASAM SITRAT, ASAM TARTRAT DAN NATRIUM  
BIKARBONAT DALAM FORMULASI GRANUL *EFFERVESCENT*  
EKSTRAK ETANOL DAUN ASHITABA (*Angelica keiskei*)  
TERHADAP SIFAT FISIK DAN  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

**PUBLIKASI ILMIAH**


Oleh:

**ERY WIJAYANTI PERWITASARI**


**K 100 120 024**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing Utama

  
**Suprpto, M.Sc., Apt.**  
NIK. 869

Dosen Pembimbing Pendamping

  
**Rima Munawaroh, M.Sc., Apt.**  
NIK. 100.958

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH VARIASI ASAM SITRAT, ASAM TARTRAT DAN NATRIUM  
BIKARBONAT DALAM FORMULASI GRANUL *EFFERVESCENT*  
EKSTRAK ETANOL DAUN ASHITABA (*Angelica keiskei*)  
TERHADAP SIFAT FISIK DAN  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

**OLEH**

**ERY WIJAYANTI PERWITASARI**

**K 100 120 024**

**Telah dipertahankan di depan Penguji  
Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari ...Rabu..., ...22 Juni..... 2016  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

**1. Anita Sukmawati, Ph.D., Apt.**

(.....)

**(Ketua Dewan Penguji)**

**2. Andi Suhendi, M.Sc., Apt.**

(.....)

**(Anggota I Dewan Penguji)**

**3. Suprpto, M.Sc., Apt.**

(.....)

**(Anggota II Dewan Penguji)**

**4. Rima Munawaroh, M.Sc., Apt.**

(.....)

**(Anggota III Dewan Penguji)**

**Dekan,**



**Azis Saifudin, Ph.D., Apt.**

**NIK. 956**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 30 Mei 2016

Penulis



**ERY WIJAYANTI PERWITASARI**

**K 100 120 024**

**PENGARUH VARIASI ASAM SITRAT, ASAM TARTRAT DAN NATRIUM BIKARBONAT  
DALAM FORMULASI GRANUL *EFFERVESCENT* EKSTRAK ETANOL DAUN  
ASHITABA (*Angelica keiskei*) TERHADAP SIFAT FISIK  
DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

**Abstrak**

Tanaman Ashitaba (*Angelica keiskei*) merupakan tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan. Guna meningkatkan kenyamanan dan kemudahan penggunaan ashitaba maka diformulasikan granul *effervescent*, dengan tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartrat dalam formulasi granul *effervescent* ekstrak etanol daun ashitaba terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidannya. Granul *effervescent* dibuat 3 formula dengan variasi perbandingan asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat yaitu (1:2:2,5), (1:2:3) dan (1:2:3,5). Ekstrak daun ashitaba digunakan sebagai senyawa aktif granul *effervescent* sebanyak 15 mg. Pengujian sifat fisik meliputi organoleptis, kadar air, sifat alir dan waktu dispersi. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, dilakukan pada sampel ekstrak, granul dan standar vitamin E. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun ashitaba memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 20,48  $\mu\text{g/mL}$  dan vitamin E sebesar 21,34  $\mu\text{g/mL}$ . Variasi asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat dalam formulasi berpengaruh terhadap sifat fisik. Penambahan asam sitrat maka menaikkan kelembaban granul. Penambahan asam tartrat menaikkan sifat alir granul, dan penambahan natrium bikarbonat maka meningkatkan kandungan lembab granul *effervescent*. Variasi tersebut tidak mempengaruhi aktivitas antioksidan ekstrak daun ashitaba secara signifikan.

**Kata kunci:** *Angelica keiskei*, antioksidan, DPPH, granul *effervescent*

**Abstracts**

*Angelica keiskei*, is a plant that have an antioxidant. In order to increase the comfort and ease of ashitaba consumption, it has been formulated into effervescent granules. The aims of research to determine the effect variation of sodium bicarbonate, citric acid and tartaric acid in effervescent granule formulation of ashitaba ethanol extract that leaves on the physical properties and its antioxidant activity. Effervescent granules were made with three different formulas with a variation of citric acid, tartaric acid and sodium bicarbonate, (1:2:2,5), (1:2:3) and (1:2:3,5) concentration. Ashitaba's of leaves, used as an active compound effervescent granules, was 15 mg. Granules obtained, performed physical properties test, such as organoleptic, moisture content, flowability and dispersion time. Antioxidant activity also tested by DPPH method of extract, vitamin E and granules. The result showed that antioxidant activity of ashitaba extract that leaves and vitamin E have the value of  $IC_{50}$  20,48  $\mu\text{g/mL}$  and 21,34  $\mu\text{g/mL}$ , respectively. Variations of citric acid, tartaric acid and sodium bicarbonate were affected to the physical properties. The more addition of citric acid, the humidity of granules increased. The more addition of tartaric acid, the better flow properties and the more the addition of sodium bicarbonate, the moisture content granules increased. The variation were not influenced the antioxidant activity of granules significantly.

**Keywords:** *Angelica keiskei*, antioxidant, DPPH, effervescent granules

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman Ashitaba (*Angelica keiskei*) adalah tanaman yang berasal dari Jepang dan dimanfaatkan oleh bangsa Tiongkok sebagai obat herbal tradisional untuk meningkatkan energi dalam tubuh dengan menyuplai nutrisi penting dalam darah dan memperbaiki sirkulasi aliran darah (Nagata *et al.*, 2007). Tanaman ashitaba berpotensi sebagai sumber antioksidan (Li *et al.*, 2009) pada bagian daun karena kandungan senyawa tanin (Sembiring *et al.*, 2011) dan senyawa *chalcone* yang merupakan senyawa flavonoid *xanthoangelol* dan *4-hydrooxyderricin* (Baba *et al.*, 2009). Nilai total aktivitas antioksidan dari ashitaba berkisar  $1890 \pm 30$  mg/g berat kering herba (Chen *et al.*, 2004).

Secara tradisional daun ashitaba kering dikonsumsi dengan cara diseduh dengan air panas mempunyai rasa sepat seperti teh pada umumnya, agar lebih nyaman pemakaian saat mengonsumsi ashitaba maka salah satunya diolah menjadi sediaan granul *effervescent*. Tujuan dibuat sediaan granul *effervescent* adalah untuk meningkatkan aliran serbuk dengan jalan membentuknya menjadi bulatan-bulatan atau agregat-agregat dalam bentuk yang beraturan (Ansel *et al.*, 1999).

Granul *effervescent* dibuat dengan variasi pada natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartrat untuk mengetahui variasi tersebut pada sifat fisik dan aktivitas antioksidannya. Kombinasi dari 2 macam asam bertujuan untuk memudahkan dalam pembentukan buih dan pembentukan granul *effervescent*. Apabila menggunakan asam sitrat atau asam tartrat saja akan menghasilkan granul yang lengket dan bila menggunakan asam tartrat saja maka granul yang dihasilkan akan mudah rapuh (Ansel., 1989). Berdasarkan uraian di atas maka peneliti ingin meneliti pengaruh variasi kadar asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat pada formulasi granul *effervescent* terhadap sifat fisik granul dan persen inhibisi granul.

## 2. METODE

### 2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan blender (Maspion), *vacuum rotary evaporator* (Laborota 4000 efficient WB eco HEIDOLPH), corong *buchner*, *waterbath* (Memmert), spektrofotometer uv-vis (Shimatzu uv-mini 1240), vortex (Maxi mix II type 37600 mixer), ultrasonikator (Branson 2510), kuvet (*Hellma analytics*), propipet, timbangan analitik, oven (Memmert), *stopwatch*, dan alat-alat gelas (Pyrex).

Bahan yang digunakan daun ashitaba kering (Produsen NTB), pelarut etanol 70%, etanol p.a, DPPH, *aluminium foil*, bahan-bahan derajat farmasi (asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, PVP (polyvinylpirolidon), aspartam dan *flowlac*.

## 2.2 Ekstraksi

Daun ashitaba kering sebanyak 1 kg disortasi kering dan diblender hingga halus berbentuk serbuk, kemudian dalam wadah tertutup rapat direndam etanol 70% sebanyak 6 L selama 3 hari dan tiap hari dilakukan pengadukan. Cairan hasil perendaman disaring menggunakan corong *buchner*. Hasil penyaringan diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* dilanjutkan pada *waterbath* dengan suhu 60°C sampai diperoleh ekstrak kental.

## 2.3 Pembuatan Larutan Stok DPPH

DPPH ditimbang sebanyak 10 mg, dimasukkan labu takar 50 mL yang dilapisi *aluminium foil* dan ditambahkan etanol p.a sampai tanda 50 mL. Campuran divortex selama 30 detik dan diultrasonikator selama 30 menit sehingga didapatkan larutan DPPH 0,5 mM. Larutan DPPH 0,5 mM diambil 12,5 mL secara kuantitatif kemudian dimasukkan labu takar 50 mL dan ditambah etanol p.a sampai tanda 50 mL. Campuran divortex selama 30 detik dan diultrasonikator selama 30 menit sehingga disebut larutan DPPH 0,12 mM.

## 2.4 Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Daun Ashitaba

Ekstrak ditimbang 10 mg dalam gelas arloji kemudian ditetesi dengan etanol p.a agar dapat dimasukkan dalam labu takar 10 mL dan ditambahkan etanol p.a sampai tanda 10 mL. Campuran diaduk dengan batang pengaduk kemudian diultrasonikator selama 30 menit sehingga didapatkan larutan stok ekstrak daun ashitaba konsentrasi 1000 µg/mL.

## 2.5 Penentuan IC<sub>50</sub> Ekstrak Daun Ashitaba

Penentuan IC<sub>50</sub> ekstrak daun ashitaba dilakukan dengan membuat empat seri konsentrasi sampel ekstrak yaitu 20 µg/mL, 40 µg/mL, 80 µg/mL, dan 160 µg/mL. Volume pengambilan untuk membuat empat seri konsentrasi dari larutan stok 1000 µg/mL dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembuatan seri konsentrasi sampel ekstrak daun ashitaba

Konsentrasi	Volume Stok	Volume DPPH	Volume ethanol p.a
0,4 µg/mL	100 µL	2,0 mL	ad 5,0 mL
1,6 µg/mL	200 µL	2,0 mL	ad 5,0 mL
6,4 µg/mL	400 µL	2,0 mL	ad 5,0 mL
25,6 µg/mL	800 µL	2,0 mL	ad 5,0 mL

Sampel ekstrak daun ashitaba diambil masing-masing konsentrasi menggunakan mikropipet ditempatkan labu takar 5,0 mL kemudian ditambah 2,0 mL DPPH 0,12 mM dan ditambah etanol p.a sampai tanda 5,0 mL kemudian dipindahkan dalam tabung reaksi. Campuran diinkubasi selama 30 menit dan dihitung nilai IC<sub>50</sub>. Larutan diukur pada  $\lambda_{\text{maks}}$  516,5 nm. Hasil IC<sub>50</sub> pada uji ini digunakan sebagai dosis zat aktif dalam pembuatan granul *effervescent*.

## 2.6 Pembuatan Larutan Stok Pembanding (Vitamin E)

Vitamin E ditimbang 10 mg dalam gelas arloji, ditetesi etanol p.a dimasukkan dalam labu takar 10 mL dan ditambahkan etanol p.a sampai tanda 10 mL. Campuran di vortex selama 5 menit hingga didapatkan konsentrasi 1000 µg/mL.

## 2.7 Penentuan IC<sub>50</sub> Pembanding (Vitamin E)

Penentuan IC<sub>50</sub> vitamin E dimulai dengan membuat 5 seri konsentrasi (2,5 µg/mL, 5 µg/mL, 10 µg/mL, 20 µg/mL dan 40 µg/mL). Volume pengambilan untuk membuat 5 seri konsentrasi dari larutan stok vitamin E dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembuatan seri konsentrasi pembanding (vitamin E)

Konsentrasi	Volume Stok	Volume DPPH	Volume ethanol p.a
2,5 µg/mL	12,5 µL	2,0 mL	ad 5,0 mL
5 µg/mL	25 µL	2,0 mL	ad 5,0 mL
10 µg/mL	50 µL	2,0 mL	ad 5,0 mL
20 µg/mL	100 µL	2,0 mL	ad 5,0 mL
40 µg/mL	200 µL	2,0 mL	ad 5,0 mL

Masing-masing seri konsentrasi sampel dipipet, ditempatkan dalam labu takar 5,0 mL kemudian ditambah 2,0 mL DPPH 0,12 mM dan ditambahkan etanol p.a sampai tanda 5,0 mL kemudian dipindahkan dalam tabung reaksi. Campuran diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit dan dihitung nilai IC<sub>50</sub>. Larutan diukur pada  $\lambda_{\text{maks}}$  514,0 nm.

## 2.8 Formulasi Granul *Effervescent* Ekstrak Etanol Daun Ashitaba

Pembuatan granul *effervescent* dibuat dengan menimbang ekstrak daun ashitaba, asam sitrat, asam tartrat, aspartam dan *flowlac* sesuai yang tertera pada Tabel 3 pada masing-masing formula. Komponen tersebut dicampur dalam mortir dengan penambahan PVP yang telah dilarutkan dalam  $\pm$  2 mL etanol 70%, disebut campuran 1. Granul campuran 1 diayak dengan ayakan no. 8 kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C-50°C selama 3 jam, setelah kering diayak kembali dengan ayakan no.10, disebut komponen asam.

Tabel 3. Formula Granul *Effervescent* Daun Ashitaba

Bahan	Formula 1 (g)	Formula 2 (g)	Formula 3 (g)
Ekstrak kental daun ashitaba	15 mg	15 mg	15 mg
Asam sitrat	9,4	8,6	7,9
Asam tartrat	18,8	17,2	15,8
Natrium bikarbonat	23,5	25,8	27,7
Aspartam	1,5	1,5	1,5
PVP	2	2	2
<i>Flowlac</i>	ad 100	ad 100	ad 100

Keterangan :

F1 : granul *effervescent* dengan variasi perbandingan Asam sitrat : Asam tartrat : Natrium bikarbonat (1 : 2 : 2,5)



- F2 : granul *effervescent* dengan variasi perbandingan Asam sitrat : Asam tartrat : Natrium bikarbonat (1 : 2 : 3)  
 F3 : granul *effervescent* dengan variasi perbandingan Asam sitrat : Asam tartrat : Natrium bikarbonat (1 : 2 : 3,5)

## 2.9 Uji Kualitas Granul *Effervescent*

### 2.9.1 Uji Organoleptis

Granul *effervescent* dilihat secara langsung mulai dari bentuk, warna, rasa dan bau dari granul yang dihasilkan. Bentuk dan warna yang dihasilkan sedapat mungkin sama antara satu dengan yang lainnya (Ansel, 1989).

### 2.9.2 Uji Kadar Air

Granul *effervescent* ditimbang 100 gram, ditempatkan piringan lalu dimasukkan dalam oven. Kadar air dihitung dengan rumus *Loss on Drying* (LOD) dan *Moisture Content* (MC).

$$\% \text{ LOD} = \frac{\text{Bobot granul basah} - \text{Bobot granul kering}}{\text{Bobot granul basah}} \times 100\%$$

$$\% \text{ MC} = \frac{\text{Bobot granul basah} - \text{Bobot granul kering}}{\text{Bobot granul kering}} \times 100\%$$

### 2.9.3 Uji Sifat Alir

#### 2.9.3.1 Kecepatan Alir

Granul *effervescent* ditimbang 90 gram, dimasukkan dalam corong yang tertutup bagian bawahnya dan dibuka secara perlahan. Aliran granul *effervescent* yang keluar dari corong dihitung dengan *stopwatch* (Aulton, 1988).

#### 2.9.3.2 Sudut Diam

Sudut diam diperoleh dengan mengukur tinggi (h) dan diameter (d) tumpukan granul yang berbentuk kerucut ketika granul *effervescent* keluar dari corong yang tertutup bagian bawahnya (Wadke and Jacobson, 1989).

$$\tan \alpha = \frac{h}{r}$$

#### 2.9.3.3 Pengetapan

Gelas ukur 100 mL kosong ditimbang atau ditara terlebih dahulu, kemudian granul *effervescent* dituang dalam gelas ukur sampai volume 100 mL dan dicatat sebagai volume awal (Vo). Gelas ukur 100 mL dipasang pada alat volumenometer dan motor dihidupkan, dicatat perubahan volume setelah pengetapan (Vt) pada tap ke 5; 10; 20; 50; 80; 110 dan 130, diteruskan pengetapan hingga permukaan serbuk tidak turun lagi dan dicatat sebagai volume konstan (Vk). Hasil pengukuran pengetapan dinyatakan dengan harga Tap T (%). Granul memiliki sifat alir yang baik bila indeks pemampatannya  $\leq 20\%$  (Voigt, 1984).

$$T (\%) = \frac{(V_o - V_t)}{V_o} \times 100\%$$

Data hasil pengetapan digunakan untuk menghitung *Ratio Housner* dan kategori dari hasil perhitungan *Ratio Housner* dapat dilihat pada Tabel 4.

$$\text{Ratio Housner} = \frac{\text{Tapped density}}{\text{Bulk density}}$$

Tabel 4. Indeks *Ratio Housner*

<i>Ratio Housner</i>	Sifat Alir
< 1,25	Baik
1,25 – 1,50	Sedang
>1,50	Jelek

Data hasil pengetapan digunakan untuk menghitung Indeks Carr (% kompresibilitas atau C (%)). Kompresibilitas dihitung menggunakan rumus dibawah dan kategori dari perhitungan Indeks Carr dapat dilihat pada Tabel 5.

$$C (\%) = \frac{r_k - r_o}{r_k} \times 100\%$$

$$r_k = \frac{M}{V_k}$$

$$r_o = \frac{M}{V_o}$$

Keterangan: M = berat granul  
V<sub>o</sub> = volume granul mula-mula  
V<sub>k</sub> = volume granul setelah konstan

Tabel 5. Kategori Indeks Carr

C (%)	Kategori
≤ 10	Sangat Baik
11 – 15	Baik
16 – 20	Sedang

(Wells, 1987)

#### 2.9.4 Uji Waktu Dispersi

Air es (12°C), air biasa (26°C), air hangat (40°C) dan air panas (60°) masing-masing 100 mL dimasukkan dalam beaker glass 250 mL, setelah itu dimasukkan 1000 mg granul *effervescent* ke dalam air tersebut. Waktu larut granul *effervescent* dihitung menggunakan *stopwatch*. Waktu larut untuk granul *effervescent* terdispersi sempurna yaitu tidak lebih dari 2 menit (Ansel, 1989).

#### 2.9.5 Uji Aktivitas Antioksidan Granul *Effervescent* Ekstrak Etanol Daun Ashitaba

Pengujian aktivitas antioksidan granul *effervescent* dilakukan dengan cara 1000 mg granul *effervescent* dari masing-masing formula dilarutkan dalam 100 mL akuadest dan divortex, kemudian diambil 2 mL ditempatkan labu takar 5,0 mL dan ditambahkan 2,0 mL DPPH 0,12 mM kemudian ditambah etanol p.a sampai tanda 5,0 mL pada labu takar. Campuran divortex selama 30

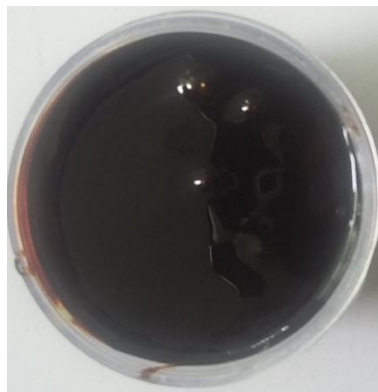
detik dan diinkubasi 30 menit dalam tabung reaksi. Larutan selanjutnya diukur absorbansinya pada  $\lambda_{\text{maks}}$  516,5 nm dan dihitung persen inhibisinya.

$$\text{Persen inhibisi} = \frac{\text{Ablanko} - \text{Asampel}}{\text{Ablanko}} \times 100\%$$

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Ekstraksi

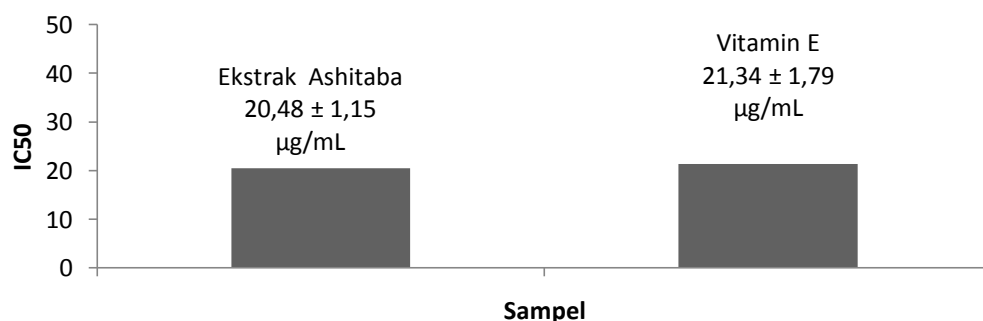
Hasil ekstraksi mendapatkan ekstrak dengan rendemen 8,59% atau 85,92 gram ekstrak kental (Gambar 1) yang berwarna coklat tua dan memiliki bau khas.



Gambar 1. Hasil ekstrak daun ashitaba dengan metode maserasi

#### 3.2 Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak daun ashitaba

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH karena metode pengukuran yang sederhana, cepat, dan tidak membutuhkan banyak reagen (Molyneux, 2004). Hasil penelitian (Gambar 2) menunjukkan hasil 20,48  $\mu\text{g/mL}$  yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Sembiring *et al* (2011) yang hasilnya 38,00  $\mu\text{g/mL}$  dan termasuk dalam kategori sangat kuat.



Gambar 2. Hasil IC<sub>50</sub> ekstrak daun ashitaba dan vitamin E

### 3.3 Hasil uji sediaan granul *effervescent*

#### 3.3.1 Hasil uji organoleptis

Uji organoleptis pada Tabel 6 semua formula sediaan granul *effervescent* memiliki aroma manis asam dengan bentuk warna teratur putih kecoklatan akibat perpaduan antara ekstrak daun ashitaba yang berwarna coklat tua dengan bahan-bahan lainnya serta rasa asam.

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptis (n=3)			
Pengujian	F1	F2	F3
Bentuk	Granul	Granul	Granul
Bau	Manis asam	Manis asam	Manis asam
Warna	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan
Rasa	Asam	Asam	Asam

#### 3.3.2 Hasil uji kadar air

Hasil uji kadar air pada Tabel 7, nilai MC dan LOD menunjukkan stabilitas zat di dalam granul yang cukup baik yaitu bila nilai LOD dan MC  $\leq 10\%$  (Lachman dkk, 1989). Hasil semua formula memenuhi persyaratan pengujian kadar air. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* pada MC dan LOD menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,561 dan 0,561 ( $p>0,05$ ) yaitu tidak berbeda bermakna, sehingga variasi kadar asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap kadar air granul *effervescent*.

Tabel 7. Hasil Uji Kadar Air (n=3)		
Formula	Kadar Air	
	MC (%)	LOD (%)
F1	6,85 $\pm$ 1,01	6,40 $\pm$ 0,88
F2	7,20 $\pm$ 1,47	6,71 $\pm$ 1,28
F3	9,73 $\pm$ 3,99	8,79 $\pm$ 3,25

Tingginya kandungan air granul *effervescent* tersebut dapat disebabkan karena keterbatasan kandungan air pada ruangan tempat memproduksi granul *effervescent* sehingga menyebabkan bahan baku cepat bereaksi dan menyerap lembab dari lingkungan karena sifatnya higroskopis. Tingginya penggunaan bahan natrium bikarbonat berpengaruh terhadap meningkatnya kandungan lembab pada granul *effervescent* tersebut.

#### 3.3.3 Hasil uji sifat alir

Tujuan pengujian sifat alir granul yaitu untuk mengetahui derajat kekeringan dari granul *effervescent* ekstrak daun ashitaba.

##### 3.3.3.1 Kecepatan alir

Hasil uji kecepatan alir pada Tabel 8 yakni semua formula memiliki sifat alir yang baik (*free flowing*) sesuai dengan persyaratan tipe aliran yaitu lebih dari 10 detik (Aulton, 1988). Berdasarkan hasil uji Anova waktu alir dan kecepatan alir menunjukkan nilai signifikansi masing-masing 0,003

dan 0,005 ( $p < 0,05$ ), yang artinya variasi kadar asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat berbeda bermakna terhadap waktu alir dan kecepatan alir granul *effervescent*.

Tabel 8. Uji Kecepatan Alir Granul *Effervescent* (n=3)

Formula	Waktu Alir (detik)	Kecepatan Alir (g/dt)
F1	7,80 ± 0,42	11,54 ± 0,62
F2	7,32 ± 0,28	12,30 ± 0,46
F3	8,75 ± 0,07	10,27 ± 0,08

Formula 2 memiliki kecepatan alir lebih besar dibandingkan formula 1 dan formula 3, hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti ukuran partikel, bentuk partikel, distribusi ukuran partikel, bobot jenis partikel dan faktor kelembaban partikel (Aulton, 1988). Penggunaan asam tartrat dapat meningkatkan sifat alir granul karena dapat mencapai konsentrasi asam yang ekuivalen pada saat reaksi *effervescent* (Ansel, 1999).

### 3.3.3.2 Sudut diam

Hasil uji sudut diam pada Tabel 9 yakni semua formula granul *effervescent* memenuhi persyaratan uji sudut diam yaitu bila granul dapat mengalir baik membentuk sudut diam sebesar 25°-45° (Wadke and Jacobson, 1989). Hasil uji Anova menunjukkan nilai signifikansi 0,361 ( $p > 0,05$ ), artinya variasi kadar asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap sudut diam granul *effervescent*.

Tabel 9. Uji Sudut Diam Granul *Effervescent* (n=3)

Formula	Sudut Diam (°)
F1	34,52 ± 3,02
F2	34,86 ± 0,22
F3	32,74 ± 0,61

Semakin kecil gaya gesek dan gaya tarik antar partikel maka semakin cepat dan semakin mudah granul mengalir. Selain itu, semakin kecil ukuran partikel maka semakin tinggi kohesivitas partikel yang menyebabkan kecepatan alirnya berkurang dan semakin besar sudut diam yang terbentuk (Lee, 2004).

### 3.3.3.3 Pengetapan

Hasil uji pengetapan pada Tabel 10 yakni semua formula memenuhi persyaratan uji pengetapan karena granul mencapai kumpulan yang terpadat tanpa perubahan bentuk dari partikel setelah pengetapan hasil < 20%. Hal ini menunjukkan granul *effervescent* memiliki kekerasan yang cukup untuk dikatakan granul yang baik. Hasil data uji pengetapan selanjutnya digunakan menghitung *Ratio Housner* yakni semua formula menunjukkan sifat alir yang baik yaitu < 1,25 (Wells, 1987).

Selain itu, hasil data uji pengetapan digunakan untuk menghitung indeks kompresibilitas. Kompresibilitas dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain bentuk, kerapatan dan ukuran partikel.

Tabel 10. Uji Pengetapan Granul *Effervescent* (n=3)

Formula	Tap (%)	Ratio Housner	C (%)
F1	16,33 ± 3,21	1,19 ± 0,04	16,48 ± 3,37
F2	12,00 ± 2,00	1,13 ± 0,02	11,74 ± 2,59
F3	14,00 ± 3,60	1,16 ± 0,04	13,93 ± 3,36

Berdasarkan hasil uji Anova pada penimbangan, pengetapan, *ratio housner* dan kompresibilitas menunjukkan nilai signifikansi masing-masing 0,081, 0,287, 0,282 dan 0,256 ( $p > 0,05$ ), artinya variasi kadar asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap uji sifat fisik pengetapan. Hal ini menunjukkan bahwa sifat alir dari granul *effervescent* tersebut baik dan stabil.

### 3.3.4 Hasil uji waktu dispersi

Pengujian waktu dispersi menggunakan empat macam air yaitu air es (12°C), air biasa (26°C), air hangat (40°C) dan air panas (60°C) yang bertujuan untuk mengetahui waktu larut pada granul *effervescent*. Sediaan granul *effervescent* yang baik memiliki waktu larut kurang dari 5 menit (Ansel, 1989). Hasil uji waktu dispersi semua formula pada Tabel 11, memiliki waktu larut kurang dari 1 menit sehingga semua formula memenuhi persyaratan uji waktu dispersi.

Tabel 11. Uji Waktu Dispersi Granul *Effervescent* (n=3)

Formula	Air Es	Air Biasa	Air Hangat	Air Panas
	(12°C)	(26°C)	(40°C)	(60°C)
	(detik)	(detik)	(detik)	(detik)
F1	55,69 ± 1,11	49,14 ± 3,32	23,53 ± 1,76	20,79 ± 2,96
F2	54,73 ± 1,93	45,07 ± 3,32	20,67 ± 2,92	15,30 ± 0,82
F3	52,61 ± 1,90	50,64 ± 0,99	21,50 ± 1,55	20,43 ± 2,53

Berdasarkan hasil uji Anova waktu dispersi pada air es, air biasa, air hangat dan air panas masing-masing menunjukkan nilai signifikansi 0,796, 0,598, 0,302 dan 0,827 ( $p > 0,05$ ) artinya variasi kadar natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartrat tidak berpengaruh terhadap waktu dispersi granul *effervescent*. Granul *effervescent* ketika dilarutkan dalam air panas memiliki waktu larut yang lebih cepat dibandingkan air dengan suhu dibawahnya. Penggunaan natrium bikarbonat juga berpengaruh dalam pembentukan buih dan menentukan waktu larut dari granul *effervescent*.

### 3.4 Hasil uji aktivitas antioksidan sediaan granul *effervescent*

Granul *effervescent* ekstrak daun ashitaba memiliki nilai persen inhibisi lebih besar dibandingkan granul *effervescent* tanpa ekstrak, hasil dilihat Tabel 12. Persen inhibisi digunakan untuk menentukan persentase hambatan dari suatu bahan yang dilakukan terhadap senyawa radikal bebas (Molyneux, 2004).

Tabel 12. Uji Aktivitas Granul *Effervescent* (n=3)

Formula	Persen Inhibisi (%)
Fk.1	8,62 ± 0,20
F1	69,52 ± 2,30
(F1 – Fk.1)	60,90 ± 2,09
Fk.2	8,21 ± 0,08
F2	70,92 ± 0,41
(F2 – Fk.2)	62,71 ± 0,33
Fk.3	8,17 ± 0,28
F3	72,57 ± 1,83
(F3 – Fk.3)	64,40 ± 1,55

Data hasil selisih dari persen inhibisi formula granul yang mengandung ekstrak dengan formula kontrol granul yang tidak mengandung ekstrak diuji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* yang menunjukkan hasil data terdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji Anova menunjukkan nilai signifikansi 0,570 ( $p > 0,05$ ), artinya variasi asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan granul *effervescent*.

#### 4 PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Variasi kadar asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat pada semua formula berpengaruh terhadap sifat fisik granul.
2. Penambahan asam sitrat meningkatkan kandungan lembab pada granul sehingga berpengaruh terhadap kadar air granul *effervescent*.
3. Penambahan asam tartrat meningkatkan sifat alir granul *effervescent*
4. Penambahan natrium bikarbonat meningkatkan waktu dispersi granul *effervescent*.
5. Variasi asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat dalam formula granul tidak mempengaruhi aktivitas antioksidan secara signifikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Terjemahan: Farida Ibrahim, Edisi 4, UI Press: Jakarta, 212-217.
- Ansel, H.C., Allen, L.V., dan M. Vlachou., 1999, *Pharmaceutical Dossage Forms and Drug Delivery System*, Leipincott Williams and Wilkins, Philadelphia, 175-176.
- Aulton ME, 1988, *Pharmaceutich The Sciense Of Dosage From Design*, Churvill Livingstone Edinburgh, 247-312.

- Baba K, Taniguchi M, Shibano M, M.H., 2009, The Components and Line Breeding of *Angelica keiskei koidzumi*, *Chikuya Shuubansha*, 125.
- Chen, I. et al., 2004, Evaluation of Total Antioxidant Activity of Several Popular Vegetables and Chinese Herbs : A Fast Approach with ABTS / H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> / HRP System in Microplates. , 12(1), pp.29–33.
- Lee, R., E., 2004, *Effervescent Tablets: Key Facts About A Unique, Effective Dossage Form*, CSC Publishing, Tablets and Capsules, 77.
- Li, L., G. Aldini, M. Carini, C.Y.O. Chen, H. Chun, S. Choo, K. Park, C.R. Correa, R.M. Russell, J.B.B. dan K.Y., 2009, Characterisation, Extraction Efficiency, Stability and Antioxidant Activity of Phytonutrients in *Angelica keiskei*, *Food chemistry*, Vol. 4 No. 2, 179-180.
- Molyneux, P., 2004, The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *J. Sci. Technol*, p.26 (2) : 211–219.
- Nagata J, Morino T, S.M., 2007, Effects of Dietary *Angelica keiskei* on Serum and Liver Lipid Profiles, and Body Fat Accumulations in Rats, *Journal of National Institute of Health and Nutrition*, Vol. 53(2): 242-246.
- Sembiring, Bagem, Br., Manoi, F., 2011, *Identifikasi Mutu Tanaman Ashitaba*, *Bul. Littro*, Vol. 22 No. 2, 12, Bogor.
- Voigt, 1984, *Buku Ajar Teknologi Farmasi*, Terjemahan Soewandhi, S.N. (5<sup>th</sup> ed.), UGM Press: Yogyakarta, 561, 564, 577, 581.
- Wadke, H.A., and Jacobson, H., 1980, Preformulating Testing, in Lieberman, H.A., and Lachman, L., (eds) *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets*, Vol I, Marcel Dekker Inc., New York, 45.
- Wells, J.I., 1987, *Pharmaceutical Preformulation : The Phsicochemical Properties of Drug Substance*. John Wiley and Sons. New York, 417.